

Adam SZCZUROWSKI

## METODA BADANIA WYPADKÓW

**Streszczenie.** Najważniejszym celem badania wypadków jest przedstawienie wniosków dla działalności profilaktycznej. Przedstawiona metoda pozwala na precyzyjne określenie przyczyn wypadku, wszystkich okoliczności mających wpływ na przebieg wypadku oraz pozwala odtworzyć rozwój sytuacji przed wypadkiem. Omówione zostały założenia metody i algorytm badania wypadku. Podany został przykład analizy wypadku.

## 1. Wprowadzenie

Badania wypadków przeprowadza się z różnych punktów widzenia, dla różnych celów, w zależności od tego kto przeprowadza badania. Bardzo często badania przeprowadza się dla stwierdzenia kto jest winny wypadku i określenia odpowiedzialności za powstanie wypadku. Badania prowadzone są też w celu stwierdzenia czy nie jest wymagana zmiana lub uzupełnienie przepisów bezpieczeństwa pracy. Konstruktorzy urządzeń i projektanci są zainteresowani stwierdzeniem czy do powstania wypadku nie przyczyniły się wady konstrukcyjna lub niedoskonałości projektu. Statystyków interesuje taki opis wypadku, który pozwoli na zakwalifikowanie go do określonej grupy.

Najważniejszym jednak celem badania wypadku jest poznanie przyczyn jego powstania i wszystkich okoliczności towarzyszących wypadkowi oraz odtworzenie rozwoju sytuacji poprzedzającej wypadek. Znajomość tych elementów umożliwia bowiem prowadzenie skutecznej działalności profilaktycznej. Metoda proponowana przez autora pozwala na bardzo precyzyjne określenie przyczyn bezpośrednich i pośrednich wypadku, pozwala ustalić sprawców wypadku i decydentów oraz odtworzyć rozwój sytuacji.

## 2. Założenia metody

Metoda opiera się o następujące założenia:

a. Czynniki ludzki jest zawsze bezpośrednio lub pośrednio zaangażowany w powstanie wypadku. Zaangażowanie to polega na wywarceniu impulsu na jakąś rzecz, co wywołuje powstanie zdarzenia kinetycznego, będącego pośrednią lub bezpośrednią przyczyną powstania wypadku i/lub polega na podejmowaniu decyzji dotyczącej przebiegu procesu wypadkowego w różnej jego fazie.

b. Przyjmuję zasadę przyczynowości, która głosi, że każde zdarzenie ma przyczynę. W szczególności przyjmuję zasadę determinizmu statystycznego, to znaczy, że każde zdarzenie podlega prawom statystycznym, a więc choć skutki jednakowych przyczyn w tych samych warunkach mogą być różne, to prawdopodobieństwo każdego skutku może być określone [1]. Zasada determinizmu statystycznego przechodzi w zasadę jednoznacznego determinizmu kausalnego, jeżeli prawdopodobieństwo skutku jest równe jedności. Na przykład zetknięcie się człowieka z obracającym się bębnem kombajnu ścianowego prowadzi zawsze do wypadku, prawdopodobieństwo skutku jest w takim przypadku równe jedności. Natomiast przechodzenie pomiędzy wozami w ruchu, w tych samych warunkach - taka sama prędkość pociągu, takie same wymiary chodnika, takie samo oświetlenie itp. - nie zawsze kończy się wypadkiem. Możemy mówić wówczas o prawdopodobieństwie wypadku, którego wartości nie znamy dlatego, że nie mamy możliwości jego zmierzenia lub obliczenia.

c. Cała materialna rzeczywistość, w której żyjemy i pracujemy składa się ze zdarzeń statycznych i zdarzeń kinetycznych. Zdarzenie statyczne to stan rzeczy. Oznacza to, że dana rzecz nie zmienia położenia, wymiarów, kształtu, ani własności. Zdarzenia kinetyczne to zmiany stanu rzeczy, polegające przeważnie na zmianie położenia, ale również na zmianie wymiarów, kształtu i własności. T. Kotarbiński w swoim Traktacie o dobrej robocie [2] udowodnił, że przyczyną zajęcia jakiegoś nowego zdarzenia, statycznego lub kinetycznego jest zawsze i tylko zdarzenie kinetyczne.

Środowisko pracy jest zbiorem zdarzeń statycznych i kinetycznych. Wymiary chodnika, rodzaj obudowy, stan torów lub przenośnika to zdarzenia statyczne, a ruch taśmy lub łańcucha, ruch powietrza w wyrobisku to zdarzenia kinetyczne. Zagrożenia naturalne lub techniczne są zdarzeniami statycznymi; na przykład nadmierna zawartość metanu w powietrzu lub uszkodzona lina kołowrotu. Wypadek jest zdarzeniem kinetycznym, gdyż polega na zmianie jakiegoś elementu organizmu, takiej jak: złamanie, stłuczenie, skaleczenie, oderwanie, oparzenie lub na zmianie wewnętrznej organizmu, spowodowanej przez zmianę składu chemicznego powietrza wdychanego (brak tlenu lub nadmierne stężenie substancji szkodliwych).

d. Każde świadome wykonanie czynności przez człowieka poprzedzone jest podjęciem przez kogoś decyzji. Przy podejmowaniu decyzji dużą rolę odgrywają procesy informacyjna.

e. Analizując wypadek należy rozróżnić: poszkodowanego, to znaczy tego kto uległ wypadkowi, sprawcę bezpośredniego, to znaczy tego czyj impuls spowodował zdarzenie kinetyczne, będące przyczyną bezpośrednią wypadku, sprawców pośrednich oraz decydentów, to znaczy tych, którzy podjęli decyzję o wykonywaniu działań. W szczególnym przypadku poszkodowany, sprawca i decydent może być jedną i tą samą osobą.

### 3. Opis metody

Badając wypadek i bieg zdarzeń, który do powstania wypadku doprowadził, analizujemy poszczególne, zaszły w przeszłości zdarzenia. Nie analizujemy zatem prawdopodobieństwa skutków, wynikającego z zasady determinizmu statystycznego. Uwzględnienie tego prawdopodobieństwa jest potrzebne natomiast dla prognozowania przyszłych zdarzeń, to znaczy dla przewidywania rozwoju sytuacji, dla planowania prawidłowej organizacji pracy i sposobów wykonywania czynności.

Metoda badania wypadku wymaga przeprowadzenia następującego postępowania:

1. Należy możliwie dokładnie określić zdarzenie kinetyczne, które zakończyło się urazem poszkodowanego. Zdarzenie to nazywamy zdarzeniem wypadkowym.

2. Spośród wszystkich zdarzeń kinetycznych i statycznych, jakie jednocześnie zachodziły przed zajściem zdarzenia wypadkowego, wydzielimy te zdarzenia, bez których jednoczesnego zajęcia nie mogłoby nastąpić zdarzenie wypadkowe. Zbiór tych zdarzeń nazwiemy warunkiem wystarczającym zajścia zdarzenia wypadkowego [2]. Zbiór ten oznaczamy literą A. Ilekroć dojdzie do jednoczesnego zajęcia zdarzeń wchodzących w skład warunku wystarczającego A, wystąpi prawdopodobieństwo zdarzenia wypadkowego. Zbiór ten nie może być zbiorem pustym. Może być zbiorem jednoelementowym, przy czym tym jedynym elementem musi być zdarzenie kinetyczne. Najczęściej jest zbiorem kilkuelementowym, w którym występuje jedno zdarzenie kinetyczne a pozostałe elementy są zdarzeniami statycznymi. Zdarzenie kinetyczne wchodzące w skład zbioru - warunku wystarczającego A jest przyczyną bezpośrednią zdarzenia wypadkowego.

3. Zbiór A opisany w punkcie 2 składa się ze zdarzeń zachodzących w chwili bezpośrednio poprzedzającej wypadek. Chwilę zdarzenia T. Koterbiński [2] określa czas trwania tego zdarzenia. Chwila warunku wystarczającego jest zatem równa chwili najkrótszego zdarzenia wchodzącego w skład tego warunku. Wyznaczając chwile poszczególnych zdarzeń wchodzących w skład podanego warunku A, możemy dla każdego zdarzenia znaleźć warunek wystarczający dla zajścia tego właśnie zdarzenia. Jeżeli w skład zbioru A wchodzi 5 zdarzeń i oznaczymy je  $\{sk_1, as_1, as_2, as_3, as_4\}$ , będziemy mieli 5 warunków wystarczających: B dla  $sk_1$ , C dla  $as_1$ , D dla  $as_2$ , E dla  $as_3$  i F dla  $as_4$ . Zdarzenia kinetyczne wchodzące w skład zbiorów B, C, D, E i F są przyczynami pośrednimi pierwszego stopnia dla zajścia zdarzenia będącego rezultatem zbioru A [3].

4. Przyczyny pośrednie dalszych stopni określamy w ten sposób, że dla każdego zdarzenia, wchodzącego w skład zbiorów B, C, ... określamy warunek wystarczający. Zdarzenia kinetyczne tych warunków będą przyczynami pośrednimi drugiego stopnia zdarzenia wypadkowego.

5. Postępując w podobny sposób możemy określić przyczyny pośrednie dowolnego stopnia, o ile tylko posiadamy wystarczającą ilość informacji, pozwalającą na sprecyzowanie warunków wystarczających.

6. W przeważającej liczbie przypadków w skład warunku wystarczającego wchodzi tylko jedno zdarzenia kinetyczne. O ile w skład warunku wchodzi dwa lub, co się zdarza bardzo rzadko, więcej zdarzeń kinetycznych, to mamy wówczas do czynienia ze zbiegiem okoliczności, rozumianym jako przebieg się dwóch niezależnych serii przyczynowych.

7. Badamy następnie czy zdarzenia kinetyczne, wchodzące do zbioru A oraz do zbiorów B, C, ... są skutkiem impulsu człowieka, czy też są skutkami zdarzeń kinetycznych, w których impuls ludzki nie występował. Dla tych zdarzeń kinetycznych, które są skutkiem impulsu człowieka, ustalamy kto ten impuls spowodował. Osoba, której impuls spowodował zajście zdarzenia kinetycznego, wchodzącego do zbioru A jest bezpośrednim sprawcą wypadku. Osoby, których impuls spowodował zajście zdarzeń kinetycznych, wchodzących w skład zbiorów B, C, ... są sprawcami pośrednimi pierwszego stopnia. W ten sposób możemy znaleźć sprawców pośrednich dalszych stopni.

8. Znając sprawcę bezpośredniego i sprawców pośrednich, określamy kto podjął decyzję dokonania impulsu, a więc określamy decydentów.

9. Błędy jakie mogą powstawać w czasie pracy mogą być spowodowane albo złym wykonaniem, albo złą decyzją, albo błędną informacją, która spowodowała taką a nie inną decyzję. Analizując impulsy sprawców i podejmowane przez decydentów decyzje możemy określić z dużą ścisłością, w którym ogniwie powstał błąd.

#### 4. Przykład zastosowania metody

W praktyce stosowanie metody jest dużo prostsze, niż wynikałoby to z podanego wyżej opisu. Przeanalizujmy dla przykładu wypadek jaki miał miejsce w kopalni Halemba w dniu 6.01.79 r. W ścianie z obudową zmechanizowaną nastąpiło pogorezenie warunków stropowych. Dla uchwycenia stropu postanowiono wykonać wnękę w ociosie ściany przy pomocy materiału wybuchowego. Kombajn znajdował się w połowie ściany, poniżej miejsca wykonywania wnęki. W czasie wykonywania wnęki okazało się, że łańcuch przenośnika jest zerwany. Chcąc tę awarię usunąć i spiąć łańcuch, uruchomiono przenośnik ścianowy. Na przenośniku znajdowała się znaczna ilość węgla, który opadł z ociosu oraz kamień z opadu stropu. Urobek ten nie zmieścił się pod kombajnem. Nastąpiło przesunięcie kombajnu, przez co wystąpiło biczowanie łańcucha kombajnowego. łańcuch uderzył uszkodzonego, górnik strażakowego, zatrudnionego przy wykonywaniu wnęki, powodując śmierć na miejscu. Przeanalizujmy ten wypadek.

Zdarzeniem wypadkowym jest uderzenie uszkodzonego biczującym łańcuchem kombajnowym.



Poszczególne zdarzenia poprzedzające wypadek i zależności czasowe przedstawione są na rysunku 1. Na osi poziomej oznaczony jest czas. Wypadek zaistniał w momencie oznaczonym na osi czasu przez 1. Spośród całej mnogości zdarzeń, zachodzących w tej ścianie bezpośrednio przed wypadkiem, wyróżniamy dwa zdarzenia, tworzące warunek wystarczający A. Zdarzeniem kinetycznym, oznaczonym  $\{ak_1\}$ , jest biczowanie łańcucha. Zakładamy, że zdarzenie to rozpoczęło się w momencie, oznaczonym na rysunku przez 2, nie wiemy bowiem czy uderzenie uszkodzonego łańcuchem nastąpiło przy pierwszym wychyleniu łańcucha z pozycji równowagi, czy też później. Drugim zdarzeniem jest zdarzenie statyczne  $\{sa_1\}$ , polegające na przebywaniu uszkodzonego w zasięgu ruchu łańcucha. Zakładamy, że przebywał on tam w czasie oznaczonym na rysunku przez odcinek 5-1.

Warunkiem wystarczającym B zajęcia zdarzenia  $\{ak_1\}$ , to znaczy biczowania łańcucha, są dwa zdarzenia. Zdarzenie kinetyczne  $\{bk_1\}$ , które polega na przesunięciu się kombajnu po przenośniku, co spowodowało napięcie łańcucha kombajnowego. Nie wiemy jak długo trwał ruch kombajnu. Zakładamy, że odbywał on się w czasie 3-2. Należy zauważyć, że zdarzenie  $\{bk_1\}$  uważamy za zakończone w momencie 2, tylko z uwagi na budowę grafu. Kombajn posuwał się nadal również w czasie 2-1, nie wiemy kiedy ten ruch się zakończył. Nie wnosi to jednak żadnych zależności i uwarunkowań do analizy wypadku. Drugim zdarzeniem warunku wystarczającego B jest zdarzenie statyczne  $\{bs_1\}$  polegające na braku urządzeń zabezpieczających łańcuch kombajnu przed biczowaniem. Zdarzenie to jest zagrożeniem technicznym. Zagrożenie to po wystąpieniu czynnika wyzwalającego, którym był ruch kombajnu, przeszło w niebezpieczne wydarzenie czyli w biczowanie łańcucha, powodujące wypadek [4 i 5]. Początek zdarzenia  $\{bs_1\}$  jest dość odległy w czasie, na rysunku przyjęto początek zdarzenia w punkcie 9. Urządzeń zabezpieczających mogło nie być od czasu uruchomienia ściany lub też były to urządzenia nieprzydatne i źle działające, lub też mogły ulec uszkodzeniu. Podobnie jak i dla zdarzenia  $\{bk_1\}$  przyjmujemy umownie koniec zdarzenia  $\{bs_1\}$  w momencie 2. Na rysunku, literą Z w kółku oznaczono, że w czasie 9-2 trwa w ścianie zagrożenie techniczne. Tolerowanie pracy ściany lub wydanie zgody na jej uruchomienie bez sprawnie działających urządzeń zabezpieczających przed biczowaniem łańcucha jest wynikiem podjęcia decyzji. Decydentem jest ten kto wydał zezwolenie na ruch ściany nawet gdyby był w posiadaniu błędnych informacji o stanie urządzeń zabezpieczających.

Analizujemy jakie zdarzenia są warunkiem wystarczającym zdarzenia  $\{sa_1\}$ , to znaczy przebywanie uszkodzonego w zasięgu ruchu łańcucha. W skład tego warunku wchodzi tylko jedno zdarzenie kinetyczne  $\{ck_1\}$ , skierowanie się uszkodzonego do pracy polegającej na wykonywaniu wneli w ociosie ściany. Praca jego polegała na oberwaniu ociosu, odwierceniu otworów strzałowych a następnie powinien je załadować i odpalić, czego jednak już wykonać nie zdążył. To skierowanie się uszkodzonego na miejsce pracy w ścia-

nie możemy traktować jako jego impuls, który jednocześnie był wykonaniem czyjejś decyzji, oznaczonej na rysunku przez D, podjętej na podstawie informacji I. Poszkodowany jest zatem sprawcą wypadku pośrednim przez to, że udał się w miejsce, w którym, w następstwie zdarzeń, uległ wypadkowi. Nie może być natomiast mowy o jego winie. Otrzymał on polecenie i to polecenie wykonał. Graf zdarzeń wyglądałby zupełnie inaczej, gdyby były zainstalowane na ścianie sprawnie działające urządzenia zabezpieczające przed biczowaniem łańcucha. Można wnioskować, że decydent wydający polecenie wykonywania wnąki był błędnie poinformowany o stanie rzeczy w ścianie. Mógł on nie wiedzieć, że łańcuch przenośnika jest zerwany i że przenośnik dla spięcia łańcucha będzie uruchamiany. Gdyby taką informację posiadał, to może obsadziłby pracę przy wnące dopiero po naprawieniu łańcucha, gdyż wiedział przecież, że otwory strzałowe muszą być wykonywane z przenośnika, a jeżeli przenośnik jest w ruchu, to taki sposób pracy jest niebezpieczny.

Pozostał do przeanalizowania warunek wystarczający D zajęcia zdarzenia  $\{bk_1\}$  – przesuwanie się kombajnu po przenośniku. Warunek ten składa się z trzech zdarzeń. Zdarzenia kinetycznego  $\{dk_1\}$ , polegającego na uruchomieniu i następnie ruchu przenośnika oraz dwóch zdarzeń statycznych:  $\{ds_1\}$  – lokalizacja kombajnu w określonym miejscu ściany oraz  $\{ds_2\}$ , polegającego na tym, że na przenośniku znajdowała się znaczna ilość urobku, która nie mieściła się pomiędzy kombajnem a przenośnikiem. Przeanalizujmy te zdarzenia. Przyjmujemy, że zdarzenie  $\{dk_1\}$  trwało od momentu 4 do 3, to znaczy do czasu, kiedy nagromadziło się tyle materiału na przenośniku, że pokonane zostały opory tarcia kombajnu o przenośnik, przez co doszło do zdarzenia  $\{bk_1\}$  – przesunięcie się kombajnu po przenośniku. Zakończenie zdarzenia  $\{dk_1\}$  przyjmujemy w momencie 3 z uwagi na konstrukcję grafu. Najprawdopodobniej zdarzenie to przebiegało dalej w czasie. Zdarzenie  $\{dk_1\}$  jest przyczyną pośrednią drugiego stopnia zajęcia wypadku. Zdarzenie to wynikało z impulsu pracownika obsługującego napęd przenośnika. Impulsem tym było przyciśnięcie przycisku "załęcz". Ta osoba jest sprawcą pośrednim wypadku. Można wnioskować, że na pewno decyzji uruchomienia przenośnika osoba ta nie podjęła, natomiast, że otrzymała polecenie uruchomienia przenośnika od kogoś, kto kierował pracami w ścianie lub pracami związanymi z naprawieniem przenośnika. Nie wiemy jaką ten decydent posiadał informację o pracach w ścianie, czy wiedział o przebywaniu poszkodowanego na przenośniku, czy wiedział o nagromadzeniu urobku na przenośniku i czy kojarzył te fakty z możliwością biczowania łańcucha. Mogły tu występować zarówno błędy w informacji jak i błędy w podejmowaniu decyzji.

Drugim zdarzeniem zbioru D jest zdarzenie statyczne  $\{ds_1\}$ , polegające na tym, że kombajn usytuowany był w określonym miejscu w ścianie. Gdyby kombajn znajdował się blisko roli zwrotnej przenośnika, to ilość urobku jaka mogłaby się nagromadzić na krótkim odcinku przenośnika pomiędzy końcem przenośnika a kombajnem byłaby niewystarczająca dla utworzenia na przenośniku za-

toru zdolnego przesunąć kombajn. Nie wiadomo jak długo trwało to zdarzenie. Przyjmujemy, że kombajn został pozostawiony w tym miejscu ściany jez-  
cze w czasie poprzedniej zmiany.

Trzecie zdarzenie należące do warunku D  $\{ds_2\}$  polega na tym, że na przenośniku nagromadziła się znaczna ilość urobku. Ta ilość urobku narastała stopniowo, od umownie przyjętego momentu 7. Po uszkodzeniu mógł przyczynić się do zwiększenia ilości urobku na przenośniku obrywając ocios na odcinku, na którym miał odwiercić otwory strzałowe. Zabezpieczenia przed nagromadzeniem urobku na przenośniku nie są znane i często kombajn odgrywa rolę kruszarki urobku.

Podsumowując analizę wypadku można powiedzieć, że:

- przyczynę bezpośrednią wypadku było biczowanie łańcucha,
- przyczynami pośrednimi były: przesuwanie się kombajnu po przenośniku, uruchomienie przenośnika oraz skierowanie się uszkodzonego na miejsce pracy, w którym był narażony na wypadek.
- bezpośredniego sprawcy wypadku nie było. Pośrednimi sprawcami byli: uszkodzony przez to, że udał się na miejsce pracy, w którym był narażony oraz pracownik, który uruchomił przenośnik,
- decydentów było trzech: decydent nakazujący wykonanie pracy uszkodzowanemu, decydent polecający uruchomić przenośnik oraz decydent dopuszczający ruch ściany bez urządzeń zabezpieczających przed biczowaniem łańcucha.

Wnioski dla działalności profilaktycznej można wyciągnąć następujące:

1. Praca wykonywana z przenośnika umieszczonego w pierwszym polu jest zawsze niebezpieczna. W ścianie, a właściwie na nitce przenośnika, pracowały dwie brygady. Jedna przy wykonywaniu wnętrza, druga przy reperowaniu przenośnika. Prawdopodobnie nie było porozumienia między tymi dwoma grupami i występował brak informacji. W takich przypadkach konieczne jest aby obsługujący napęd otrzymywał od przełożonego nad całością robót polecenie, aby uruchamiać napęd tylko po upewnieniu się, że osoby pracujące na przenośniku opuściły to miejsce pracy. Mogło się bowiem zdarzyć, że uszkodzowanemu szpic buta mógł dostać się pod zgrzebło i wtedy uszkodzony mógł zostać wciągnięty pod kombajn.

2. Elementem, na który należy zwrócić uwagę jest także zorganizowanie pracy w ścianie, aby kombajn pozostawiany był na końcu ściany. Niezależnie od unikania podobnych wypadków zmniejsza to awaryjność przenośnika, gdyż kombajn nie pracuje wówczas jako kruszarka.

3. Podstawowym zagadnieniem tego wypadku jest prowadzenie ściany w stanie zagrożenia technicznego, polegającego na braku sprawnych urządzeń zabezpieczających przed biczowaniem. Stan taki występuje dlatego, że kombajn nie jest dostarczany fabrycznie razem z urządzeniami zabezpieczającymi i kopalnie same wykonują te zabezpieczenia, często według niespraw-



dzonych rozwiązań. Rozwiązanie tego zagadnienia nie należy właściwie do kopalń.

4. Zapewnieniem całkowitego wyeliminowania zagrożenia, powodowanego możliwością biczowania łańcucha kombajnowego jest przejście na bezłańcuchowy układ pociągowy kombajnu.

5. Ponieważ realizacja poprzedniego wniosku nie może nastąpić szybko a realizacja wniosku pierwszego i drugiego nie może być w pełni gwarantowana, najważniejszą działalnością profilaktyczną jest realizacja wniosku trzeciego, to znaczy zobowiązanie fabryk do dostaw kompletnych urządzeń i niedopuszczanie do uruchamiania ścian bez urządzeń zabezpieczających przed biczowaniem łańcucha kombajnowego.

#### LITERATURA

- [1] Krajewski Wł.: Konieczność, przypadek, prawo statystyczne. PWN, Warszawa 1977.
- [2] Kotarbiński T.: Traktat o dobrej robocie. 1969.
- [3] Szczurowski A.: Przyczynowość i sprawstwo w zagadnieniach bezpieczeństwa pracy w górnictwie. Zeszyty Naukowe AGH w Krakowie - Górnictwo. 1979, Rok 3, Zeszyt 3, s. 253.
- [4] Szczurowski A.: Mechanizm powstawania wypadków w górnictwie. Przegląd Górniczy 1978, Nr 4, s. 154.
- [5] Szczurowski A.: Określanie przyczyn i modele wypadków w górnictwie. Prace CIOP rok XXX, zeszyt 105, s. 91.

Recenzent: Doc. dr inż. Edward CICHOWSKI

Wpłynęło do Redakcji 13.05.1982 r.

#### МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

#### Резюме

Самой важной целью исследования несчастных случаев является представление выводов для профилактической деятельности. Представленный метод позволяет точно определить причины несчастных случаев, все обстоятельства влияющие на ход несчастных случаев и разрешает воспроизвести развитие обстановки перед катастрофой. В работе были проанализированы предложения метода и алгоритм исследования катастрофы, а также был представлен пример анализа несчастного случая.

---

## A METHOD OF INVESTIGATING ACCIDENTS

### S u m m a r y

The most important aim of investigating accidents is the presentation of conclusions for preventive activities. The presented method enables the accurate determination of causes of an accident, and of all circumstances influencing the course of an accident and enables the reconstruction of the development of a situation before an accident. The assumptions of the method and an algorithm of investigating an accident are discussed. An example of the analysis of an accident is given.